

# FOERFARANDE OCH ANORDNING FOER ATT BYGGA UNDERJORDISKA ROERLINJER

**Patent number:** FI891706  
**Publication date:** 1989-10-28  
**Inventor:** ILOMAEKI VALTO (FI)  
**Applicant:** TAMPEREEN ALITUSPALVELU OY (FI)  
**Classification:**  
- **international:** E21B  
- **european:**  
**Application number:** FI19890001706 19890411  
**Priority number(s):** FI19890001706 19890411; FI19880001964 19880427

**Also published as:**



FI85302C (C)



FI85302B (B)

[Report a data error here](#)

## Abstract of FI891706

Method and arrangement for construction of underground tunnels, which comprises a ramming 17 or rotating 21 tool equipped with a rotating and controllable front part 3 from which the loosened earth is transported along a conveyor drum 1 equipped with an internal screw line 2, which is supported with a roller device 13, 14 against a protective tube 8. Rotation to the front part is guided from the transport drum 1, which is rotated with a power device 27. Cylinders 28 provided support forces for the entire system and the force is guided through protective tube 8 to front part 3 and the directional position and guiding of the front part are carried out with cylinders 9. Forward motion and direction of the front part are controlled by free opening of the transport drum 1.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



C (10) Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent meddelat 03.10.92  
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

E 21D 9/12 // E 21B 7/20

(21) Patentihakemus - Patentansökaning	891706
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	11.04.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	11.04.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	28.10.89
(44) Nähtäväksipanoni ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	13.12.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	

27.04.88 FI 881964 P

**S U O M I - F I N L A N D**  
(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

(71) Hakija - Sökande

1. Maatek Ky, Loilantie 8, 33470 Ylöjärvi, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Ilomäki, Valto, Loilantie 8, 33470 Ylöjärvi, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Patentti- ja Insinööritsto N&L Ky

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

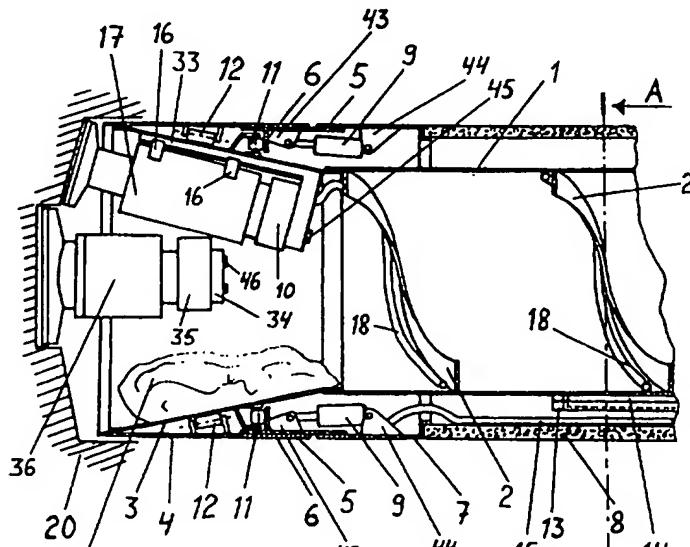
Menetelmä ja laite maanalaisen putkilinjojen rakentamiseksi  
Förfarande och anordning för att bygga underjordiska rörlinjer

(56) Viitejulkaisut - Anfördta publikationer

GB C 1314563 (E 01g 3/03), SE B 309258 (E 01g 3/04), US A 2919121 (299-31),  
US A 2669441 (299-56)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laite maaperään tehtävän tunnelin rakentamiseksi käsittää iskevällä (17) tai pyörivällä työkalulla (21) varustetun pyörivän ja ohjattavan kärkiosan (3), josta irrotettu maa-aines kuljetetaan pois sisäpuolisella riavoituksesta (2) varustettua kuljetusrumpua (1) pitkin, joka on tuettu rullaston (13) ja (14) avulla ulkoputkeen (8). Kärkiosalle (3) johdetaan pyörimislilje kuljetusrumpulta (1), jota pyörittää voimalaite (27). Sylinterit (28) antavat työntövoiman koko systeemille ja voima johdetaan ulkoputkien (8) avulla kärkiosalle (3) ja kärkiosan suunnanpito ja ohjaaminen tapahtuu sylinterien (9) avulla. Kärkiosan etenemistä ja suuntaa tarkkaillaan kuljetusrumpun (1) vapaan aukon kautta.



Förfarande och anordning för att bygga underjordiska tunnlar, som omfattar med ett släende (17) eller roterande (21) verktyg försedd med en röterande och styrbar framdel (3), varifrån löst jordämne transporteras bort längst med en inre skruvlinje (2) försedd transporteringsstrumma (1), som är stödd med en rullanordning (13,14) mot skyddsrör (8). Rotation till framdelen ledes från transporteringsstrumman (1), som roteras med en kraftanordning (27). Cylindrarna (28) ger stötkraften till hela systemet och kraften ledes genom skyddsrör (8) till framdelen (3) och framdelens riktningssläge och styrning utförs med cylindrar (9). Framåtskridandet och riktningen av framdelen kontrolleras genom fri öppning av transporteringsstrumman (1).

MENETELMÄ JA LAITE MAANALAISTEN PUTKILINJOJEN RAKENTAMISEKSI  
FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÖR ATT BYGGA UNDER DISKA RÖR-  
LINJER

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä ja laite , jonka avulla  
5 voidaan kaivaa tunnelikanava putkistoa varten putkilinjan  
yläpuolella olevaa maa-ainesta siirtämättä. Poistettava kivi-  
tai maa-aines irrotetaan jollakin tunnetulla menetelmällä.  
Irrotettu aines poistetaan tunnelista pyörivän kuljetusputken  
avulla. Kuljetusputki pyörii rullastojen varassa maahan asen-  
10 nettavaksi aiotun putken sisällä.

Maanalaisen putkiston rakentaminen voidaan toteuttaa usealla  
eri periaatteella. Yksinkertaisin tapa on kaivaa suunnitellun  
putkilinjan kohdalle kaivanto , johon putki lasketaan ja kai-  
15 vanto peitetään . Tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista to-  
teuttaa avokaivantona esim. teiden tai vesistöesteiden ali-  
tuksen ollessa kyseessä . Tällöin joudutaan turvautumaan eri-  
laisiin alitustekniikeihin.

20 Kun kyseessä ovat pieniläpimittaiset putket ja lyhyet etäisyydet, voidaan käyttää maata syrjäyttäviä menetelmiä, joissa  
asennettava putki painetaan haluttuun suuntaan riittävän suurella voimalla . Tällöin käytetään putken päässä muotoiltua  
kärkeä , joka syrjäyttää maa-ainesta putken tarvitseman poik-  
25 kipinta-alan verran. Tällainen maa-aineksen sulkomiseen pe-  
rustuva laite on esitetty FI- patenttijulkaisussa 51726, täs-  
sä julkaisussa todetaan , että on verrattain helppoa tehdä  
pieniä reikiä tätä menetelmää käyttäen, suurempia reikiä teh-  
täessä maan vastus sulkomista vastaan kasvaa kuitenkin niin  
30 suureksi, että olemassa olevat energian lähteet , joita on  
käytetty tarkoitukseen, eivät pysty synnyttämään tarvittavaa  
voimaa, tai niiden käyttö käy kannattamattomaksi. Tämän joh-  
dosta joudutaan suurempia reikiä tehtäessä käyttämään mekaa-  
nisia poria tai väljentimiä.

35 Suurempia reikiä tehtäessä joudutaan irrotettu maa-aines  
poistamaan reiästä. Em. FI-patenttijulkaisussa 51726 on esitettty menetelmä poistaa murrettu maa-aines reiästä putkijoh-

toa pitkin paineilmän avulla.

Toinen ennestään tunnettu menetelmä irrotetun maa-aineksen poistoon on esim. porauspäästä seuraavaan putkeen asennettu 5 kuljetusruuvi, kuten on esitetty esim. saksalaisessa patenttijulkaisussa DE 33 06 047, tämän julkaisun kuvaamassa järjestelmässä ohjattava porauspää on kiinnitetty tukiputkeen, jonka sisään on järjestetty siirtoruuvi, tämä siirtoruuvi on mitoituksestaan sellainen, että sen ulkohalkaisija on samaa 10 luokkaa tukiputken sisähalkaisijan kanssa. Tässä ratkaisussa siirtoruuvi liikkuu tukiputkeen näden.

Saksalaisessa patenttijulkaisussa DE 32 28 684 on esitetty ratkaisu, jossa siirtoruuvi on sijoitettu tukiputken sisään, 15 joka on ulkohalkaisijaltaan olennaisesti asennettavaa putkea pienempi. Tällöin porauspään aseman ja suunnan määrittely voidaan suorittaa putken avoimeksi jäävän yläpuolisen reunaalueen kautta.

20 Nykyisten siirtoratkaisujen suurimpana epäkohtana voidaan pitää sitä, että näkyvyys porauspäähän on rajoitettu, samoin mahdollisesti tarvittavat korjaustoimenpiteet vaativat porauspään ulosvetämisen, mikä on useissa tapauksissa vaikeaa ja aikaa vievää.

25 Lisäksi puutteena voidaan pitää sitä, että kuljetusruuvien rakenne rajoittaa kuljetettavien lohkareiden läpimittaa, samoin tukkeutuneen kuljetusruuvin avaaminen on hankalaa, sillä kuljetusruuvin spiraali on rakenteeltaan suljettu.

30 Keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteella saadaan ai-kaan ratkaiseva parannus edellä esitetyissä epäkohdissa. Tämän toteuttamiseksi eksinnön mukaiselle menetelmälle ja lait-teelle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaati-35 musten tunnusmerkkiosissa.

Keksinnön tärkeimpänä etuna voidaan pitää sitä, että poraus-pää on helposti tarkkailtavissa ja poistettavalla maa-aineek-

sella on mahdoton simman väljä ja pienikin kuljetustapa. Lisäksi suurihalkaisijainen kuljetusrumpu mahdollistaa suurten momenttien välittämisen porauspääälle. Kuljetusrummun vapaan aukon ollessa suuri, voidaan aukkoa myöten kuljettaa 5 esim. rumpua pyörittämällä työkalu työstöpähän tai sieltä pois, mikä on edullista silloin, kun edetään pehmeässä maassa pelkän työstökärjen avulla ja kohdataan kallio, jolloin kärkeen olisi saatava kuljetetuksi iskevä työkalu. Lisäksi kuljetusrummun avulla voidaan tunnelista poistaa kokonaisen lähes vapaan aukon kokoiset kivet. Tunnelin etuseinässä poraamisen edetessä vastaantulevat maa-ainesrakenteet ja mahdolliset esteet on vapaan aukon kautta tarkasteltavissa ja ne voidaan käydä aukkoa myöten tutkimassa samoin kuin työkalut voidaan käydä asentamassa ja irrottamassa vapaan aukon suuruuden 10 15 ollessa henkilölle kulkukelpoinen.

Seuraavassa keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti oheisiin piirustuksiin viittaamalla.

Kuvio 1 esittää kuljetus- ja ulkoputken poikkileikkausta.

20 Kuvio 2 esittää porauspään ja kuljetusrummun osan leikkausta.

Kuvio 3 esittää kruunu-porauspäällä varustettua porauspäästä.

Kuvio 4 esittää aloituskaivantoon sijoitettua laitteen takaa osaa sivulta kuvattuna.

25 Kuvio 5 esittää aloituskaivantoon sijoitettua laitteen takaa osaa päältä kuvattuna.

Kuvio 6 esittää vaihtoehtoista poraustyökalun kiinnitystapaa.

Kuvio 1 esittää kaaviomaisesti kuljetusrumpua (1), joka pyörii rullaston (13) tukirullien (14) varassa, jotka tukeutuvat asennettavaan putkeen (8). Porauspään ohjaukseen käytetyt hydraulisylinterit (9) saavat käyttövoimansa putken (8) alaosan kautta johdettujen paineväliaineletkujen (15) välityksellä. Rullaston runko (13) voi olla vielä erikseen kiinnitettävä suoja-putkeen (8) sen kanssa liikkumattomaksi.

35

Kuviossa 2 on esitetty maaperään tunkeutuvan laitteen kärkiosa. Maa- tai kiviainesta (19) irrottavat iskevät työkalut (17) on kiinnitetty pyöritettyään kartio-osaan (3) kiinni-

tyskiskojen (33), (34) avulla ja joiden varassa työkalut voivat liukua osien (16) avulla, jos työsylingerillä (10) tai (35) halutaan antaa liike työkaluille. Työstön aikana työkalut pääsevät joustamaan paineväliaineella työsylingerihin (10,35) aiheutettua voimaa vastaan. Eteneminen kallioon sujuu edullisimmin siten, että toinen iskevää työkalu (36) poraa tunnelin keskiöön suurta keskiöreikää ja toinen työkalu (17) poraa tunnelin rengasmaista ulkokehää. Tukirullat (11) ottavat vastaan aksiaalivoimat. Rullat (11) tukeutuvat rengaslaippaan (6), jonka asentoa voidaan muuttaa lieriöosan (7) suhteen hydraulisylinterien (9) avulla. Etenemissuunnan korjaus tehdään hydraulisylinterien (9) avulla kääntämällä rengaslaippaa (6) haluttuun suuntaan, jolloin kärjessä olevan kartio-osan (3) pyörimisakseli myös poikkeutuu ja kääntyy tarvittavaan suuntaan. Tukirullat (12) ovat kiinnitetyt lieriöosaan (4), joka kärkiosaa ohjailtaessa myös kääntyy lieriösan (7) suhteen. Rengaslaippa (6) on kiinnitettyn lieriöosaan (5), joka voi liukua, sekä tarvittavan määrän kääntyä lieriösan (7) suhteen. Hydraulisylinterit (9) on kiinnitetyt toisesta päästään lieriöosaan (7) ja toisesta päästään ohjauvaan lieriöosaan (5) sekä siihen liittyvään rengaslaippaan (6). Pyörimisliike kärkiosalle (3) tuodaan sisäputken (1) avulla, joka liittyy kärkiosaan (3) siten, että pyörimisliike välittyy osalle (3) myös pienen keskinäisen suuntaeron tapauksessa. Sisäputki (1) on varustettu spiraalin muotoisella sisäpuolisella rivoituksella (2), joka siirtää maaperästä irroitetun aineksen (19) laitteen takapäähän. Iskevän työkalun (17,36) tarvitsema energia tuodaan paineilmaputkea (18) pitkin, joka on sijoitettu spiraalinmuotoisen rivoituksen (2) takapuolelle, missä se on suojassa maa-aineksen kuluttavalta vaikutuksesta. Sama paineilma johdetaan myös työkaluja (17), (36) liikuttaville sylinterille (10) ja (35). Ulkoputki (8) on yleisimmin betoniputki, joka jätetään syntyneeseen tunneeliin. Ulkoputkea (8) pitkin siirtyy kärkiosan tarvitsema liike ja työntövoima, joita voidaan vaihdella maaperän laadun mukaan, eteenpäin.

osa , jossa pyörivään kartio-osaan (3) on kiinnitetty ja pyöriväksi laakeroitutukiosan (22) avulla kruunuterät (20) ja (21) , jotka saavat pyörimisliikkeensä oman akselinsa ympäri kartio-osan (3) pyörimisliikkeestä sekä oman kulma-asen-  
5 tonsa johdosta.

Kuvioissa 4 ja 5 on esitetty aloituskaivantoon sijoitettu laitteen takaosa . Aloituskaivannon pohjalle on sijoitettu runkopalkisto (23) , jonka päälle nostetaan uusia ulkoputkia 10 (8) ja sisäputkia (1) sitä mukaan kuin kärkiosa etenee ja työntösylingerit (28) ovat saaneet edellisen putkiosan työnnettyä . Työntösylingerit tukeutuvat levyjen (31) ja (32) avulla kaivannon takaseinään. Sylinderit (28) ovat myös tue-  
tut runkopalkkiin elimien (29) avulla siten , että sylinderit 15 pääsevät liukumaan tukielimissä taaksepäin , jos kaivannon takaseinä suuremman työntövoiman johdosta antaa periksi ja runkopalkisto (23) voi jäädä paikalleen , koska sillä on ase-  
tettu tunnelin tarkka lähtösuunta. Sylinderit työntävät ulko-  
putkea (8) erityisen laipparenkaan (24) avulla sovituskappa-  
20 leiden (30) välityksellä . Laipparenkaan (24) sisällä on pyö-  
rimään pääsevää hammashanhää (26) , jota pyöritetään voimalait-  
teen (27) ja hammaspyörän (25) avulla . Pyörivä hammashanhä (26) on sidottu jollain tunnetulla pikakiinnitystavalla aina 25 siihen sisäputkeen (1) , joka on viimeisenä työntövuorossa .  
Jokainen peräkkäinen sisäputki (1) on sidottu edelliseen tun-  
netulla pikakiinnitystavalla , esim. ketjulenkillä , jonka 30 avulla pyörimisliike välittyy aina kärkiosalle (3) saakka. Spiraalikuljetin (2) kuljettaa irrotetun maa-aineksen alo-  
ituskaivantoon, josta se voidaan poistaa. Koko työvaiheen ajan spiraalikuljettimen täyttöaste on alhainen, mikä mahdollistaa työstöpään seurannan jopa jatkuvana .

Kuviossa 6 esitetään porauspähän (3) kiinnitetty iskevää työ-  
kalu (39), joka käsittää iskukoneiston (38) ja joustoliikkeen 35 tai työntöliikkeen suorittamaan pystyvän sylinderin (37). Työkalu on kiinnitetty porauspähän liitettyyn poikittaiseen tankoon (40) sen reikiin (41) ruuveilla (42). Työkalu voi po-  
rata etenkin kallioon halkaisijaltaan erilaisia renkaanmuo-

toisiauria. Työkaluja voi olla useita yhtäaikaa kiinnitetty-  
nä palkkiin (40), ja rengashalkaisijan valinta eli työkalun  
asema palkissa voi olla koneellisesti muutettavissa esimer-  
kiksi hydraulipaineen tai paineilman avulla työkalua palkkia  
5 (40) myöten siirtäen.

Erittäydesti on huomattava, että keksintöä on selitetty vain  
sen edullisimpiin suoritusmuotoihin viitaten ja keksintöä  
voidaan muunnella seuraavien patenttivaatimusten esittämän  
10 keksinnöllisen idean puitteissa.

1. Menetelmä maaperään tai kallioon tehtävän tunnelin raken-

tamiseksi, jossa

- tunneliin asennetaan suojaputki tai vastaava lieriö-
- mäinen seinämä tunnelin teon yhteydessä
- tunneli porataan pyörimään saatettujen työkalujen/
- työkalun avulla
- maa- tai kivialines kuljetetaan tunnelista pois
- pyörivän kuljetusrummun avulla
- porauspää on ohjattavissa ja tarkkailtavissa
- kuljetusrummun vapaan aukon kautta

t u n n e t t u siitā , että

- pyörivä kuljetusrumpu (1) tuetaan porauksen yhteydessä tunneliin asennettavan suojaputken (8) sisäpintaan useiden, peräkkäin sijoitettujen, erillisen rungon (13) käsittävien, ja olennaisesti saman kehäasemansa ja sijaintinsa sanottuun suojaputkeen näden säilyttävien ruillastojen (13,14) avulla
- tunneli porataan yhden tai useamman työkalun avulla , jotka työkalut ovat kuljetusrumppua pitkin työaseman siirrettävissä ja sieltä poistettavissa
- maa- ja kivialines kuljetetaan tunnelista pois pyörivän kuljetusrummun avulla, jonka keskelle muodostetun vapaan aukon halkaisija on vähintään 50 % tunnelin suojaputken (8) ulkohalkaisijasta olennaisesti koko tunnelin osalla ja jonka vapaan aukon kautta on porattavan tunnelin etuseinämästä ainakin osa koko ajan tarkkailtavissa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitā, että kuljetusrummun samassa kehäasemassa pysyvän tuki-

rullaston rungon (13) suojassa johdetaan paineväliaineputket (15) porauskärjelle.

3. Patenttivaatimusten 1 ja 2 mukainen menetelmä t u n n e t-

t u siitā, että poraus tapahtuu porauskärjen (3) pyöriessä

ainakin yhden työkalun avulla , jonka sijaintia voidaan siir-

täällä tunnelin sääteellä suunnassa.

4. Patenttivaatimusten 1 ja 2 mukainen menetelmä tunneettu siitä, että poraus tapahtuu porauskärjen pyöriessä kahden tai useamman työkalun avulla, jolloin ainakin yksi työkalu poraa olennaisesti tunnelin keskiöön syntivää pyöreää reikää ja ainakin yksi työkalu poraa rengasmaista tunnelin ulkokehää.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä tunneettu siitä, että työkalujen rungot voivat suorittaa joustoliikkeen paineväliaineella synnytettyä voimaa vastaan.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä tunneettu siitä, että poraustyössä muodostuneeseen tunneliin työnnetään peräkkäin liitettyjä elementtejä, jotka käsittävät olennaisesti samanpituisina yksikköinä tunneliin asennettavan suojaputken (8) ja kuljetusrummun (1), sekä niiden välillä sijoitettavan rungolla (13) varustetun tukirullaston (14).

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen menetelmä tunneettu siitä, että paineväliaine työkaluille johdetaan putkia (18) pitkin, jotka on sijoitettu kuljetusrummun (1) sisään rivaiston (2) taustapuolelle.

8. Laite patenttivaatimuksen (1) mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, joka käsittää

- pyöritettyän kärkiosan (3) ja sylinterit (9) kärki- osan ohjaamiseksi,
- sisäpuolisilla spiraalirivoilla (2) varustetun kulje- tusrummun (1),
- kuljetusrummun (1) ulkokehälle pyörimisliikkeen välittävän voimalaitteen (27),
- työstöpäälle (3) sekä suojaputkille (8) etenemisliik- keen antavat sylinterit (28) ja niiden tukirungon (23) tunneettu siitä, että
- peräkkäin sijoitetuista osista muodostettu olennaises- ti tunnelin pituinen kuljetusrumpuputkisto käsittää

koko p ~~u~~udeltaan vapaan aukon, jonk ~~u~~alkaisija on vähintään 50 % tunnelin suojaputken (8) ulkohalkaisijasta,

- olennaisesti suojaputken (8) alaosassa sen sisäpinnalla sijaitseva kuljetusrumpuputkiston (1) tuki käsittää peräkkäin sijoitettuja rullastoyksiköitä (13,14), joilla on suojaputkeen nähden olennaisesti liikkumaton tai suojaputkeen kiinnitetty runko (13).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite tunnettu siitä, että se käsittää yhden tai useamman porauspähän kiinnitetyn työkalun, ja kiinnittimet, joita pitkin työkalua/työkaluja voidaan siirtää tunnelin sateen suunnassa.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite tunnettu siitä, että porauskärki käsittää kaksi tai useampia työkaluja (17,36,20,21), joista ainakin yksi poraa tunnelin keskiöreikää, ja ainakin yksi tunnelin renkaanmuotoista ulkokehää.

## PATENTKRAV

1. Förfarande för att bygga en tunnel i jord eller i berg, i vilket

- skyddsrör eller motsvarande cylinderformig vägg monteras i tunneln under byggning av denna,
- tunneln borras med roterande verktyg/verktygen,
- jord- eller stenämnen transportereras ut av tunneln med roterande transporteringsstrumma,
- borrhuvudet kan styres och observeras genom en öppen centraldel av transporteringsstrumma

kännetecknat därav, att

- en roterande transporteringsstrumma (1) understödjes på inre ytan av skyddsrör (8), monterat i tunneln under borrnings, med hjälp av flera, efter varandra placerade, en skild ram (13) omfattande rullemekanism (13,14), som består väsentligt i samma ringposition och läget med anseende till sagda skyddsröret
- tunneln borras med ett eller flera verktyg, vilka verktygen kan transportereras genom transporteringsstrumman till borrhuvud och bort därifrån
- jord- och stenämne transportereras ut tunneln med den roterande transporteringsstrumman, i mitten av vilken formade fri öppning har diameter som är minst 50 % av diameter av tunnelns skyddsrör (8) väsentligt längst hela tunneln och genom vilken fri öppning kan åtminstone en del av främre väggen av borrade tunneln hela tiden observeras.

2. Förfarande enligt patentkravet 1 kännetecknat därav, att tryckmediumrör (15) föres till borrhuvudet i skyddet av rullemekanismens ram (13) som består i samma ringposition av transporteringsstrumman.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 och 2 kännetecknat därav, att borrningen händer när borrhuvudet (3) roterar, åtminstone med ett verktyg, position av vilken kan justeras i riktning av tunnelns radie.

4. Förfarande enligt patentkrav 1 och 2 kännetecknat därav, att borrhingen händer med två eller flera verktyg, när borrhuvudet roterar, då åtminstone ett verktyg borrar hål väsentligt i mitten av tunneln och åtminstone ett verktyg borrar ringformig ytterring av tunneln.

5. Förfarande enligt något av kraven 1 - 4 kännetecknat därav, att verktygupphängaren kan rygga tillbaka mot kraften förorsakad av tryckmedium.

6. Förfarande enligt något av kraven 1 - 5 kännetecknat därav, att in i den tunnel som formad vid borrhingen, stötes efter varandra sammanfogade elementer, som omfattar som enheter väsentligt av samma längd, in i tunneln monterade skyddsrör (8) och transporteringsstrumma (1), och mellan dem placerad, med en ram (13) försedd stödrullemekanism (14).

7. Förfarande enligt något av kraven 1 - 6 kännetecknat därav, att tryckmedium för verktyg föres genom rörlangar (18), som är placerade på baksidan av spiralen (2) i transporteringsstrumman (1).

8. Anordning för att genomföra förfarandet enligt patentkrav 1, vilken omfattar

- en roterande huvuddel (3) och cylindrar (9) för styrning av huvuddelen,
- en transporteringsstrumma (1) med inre spiralskruv (2),
- en kraftanordning (27), som överför rotation till transporteringsstrummans (1) omkrets,
- cylindrar (28) samt deras ramupphängar (23), vilka cylindrar ger stötkraften till borrhuvudet (3) och skyddsrören (8), kännetecknad därav, att
- transporteringsstrumman, som är sammansatt av efter varandra placerade delar och vilken trumma är väsentligt av samma längd som tunneln omfattar på hela sin längd en fri öppning, diameter av vilken är åtminstone 50 % av yttre diameter av tunnelns skyddsrör (8),

- väsentligen i nedre del av skyddsröret (8), på dess inre yta liggande transporteringsstrummans (1) stöd omfattar efter varandra placerade rullemekanismenheter (13,14), som har ramupphängen (13), som är väsentligt orörlig med anseende till skyddsröret eller är fast i skyddsröret.

9. Anordning enligt patentkrav 8 kännetecknad därav, att den omfattar ett eller flera i borrvhuvudet fast verktyg, och fastspänningssinredningar, längst vilka verktyg kan justeras i riktning av tunnelns radie.

10. Anordning enligt patentkrav 8 kännetecknad därav, att borrvhuvudet omfattar två eller flera verktyg (17, 36, 20, 21), av vilka åtminstone ett borrar centerhål och åtminstone ett borrar den ringformiga ytteren omkretsen av tunneln.

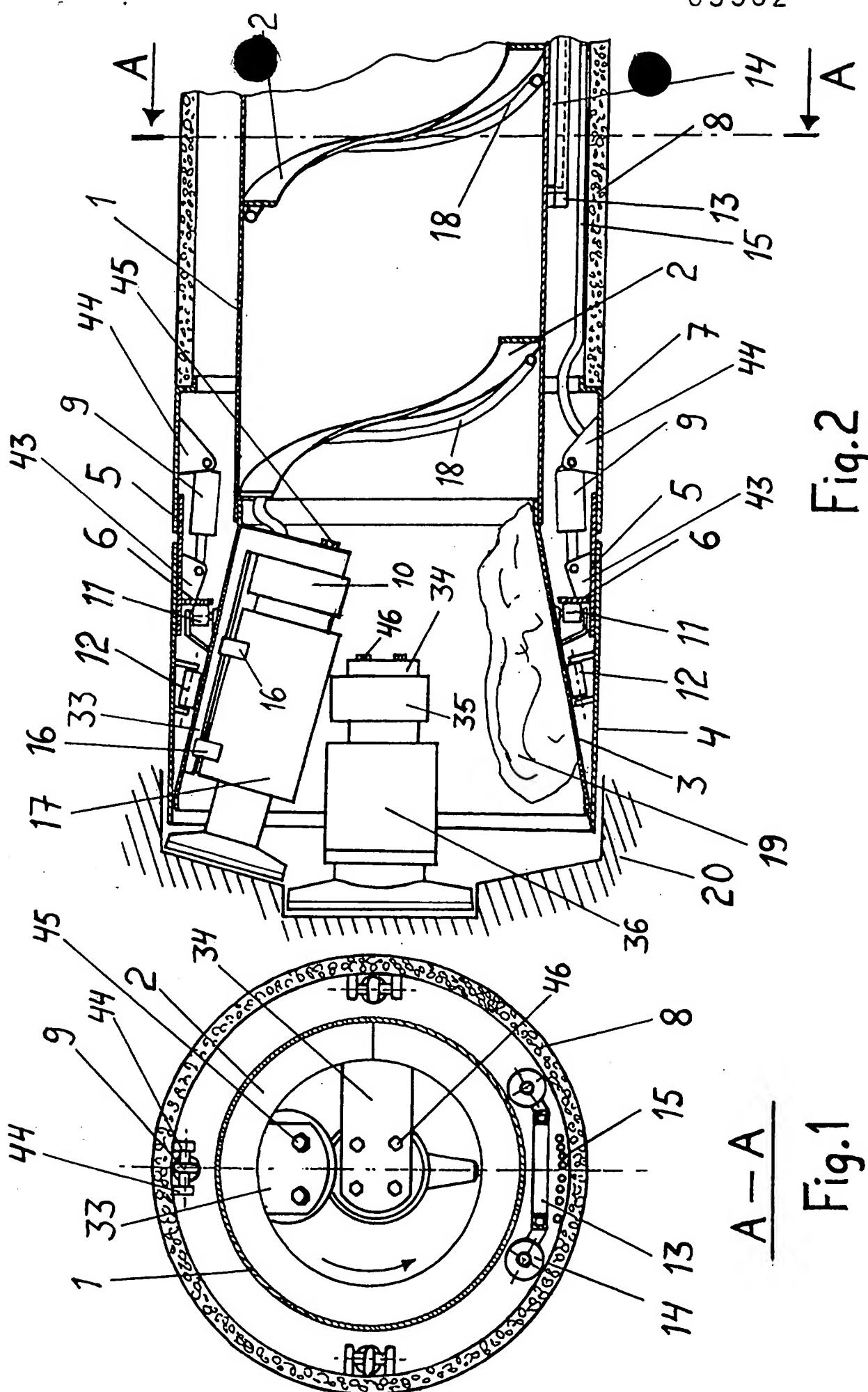
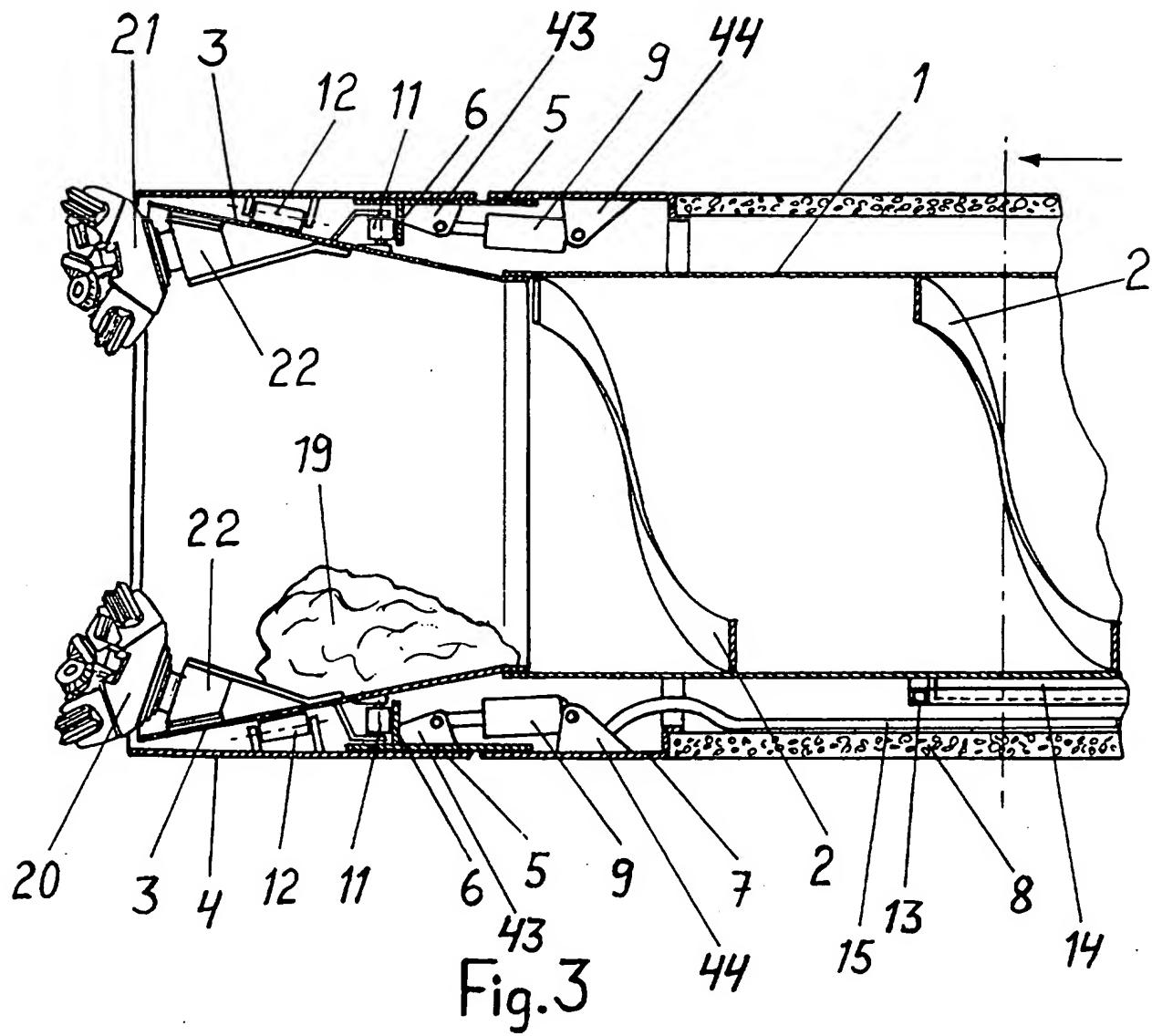


Fig. 2

$$\frac{A - A}{A}$$



85302

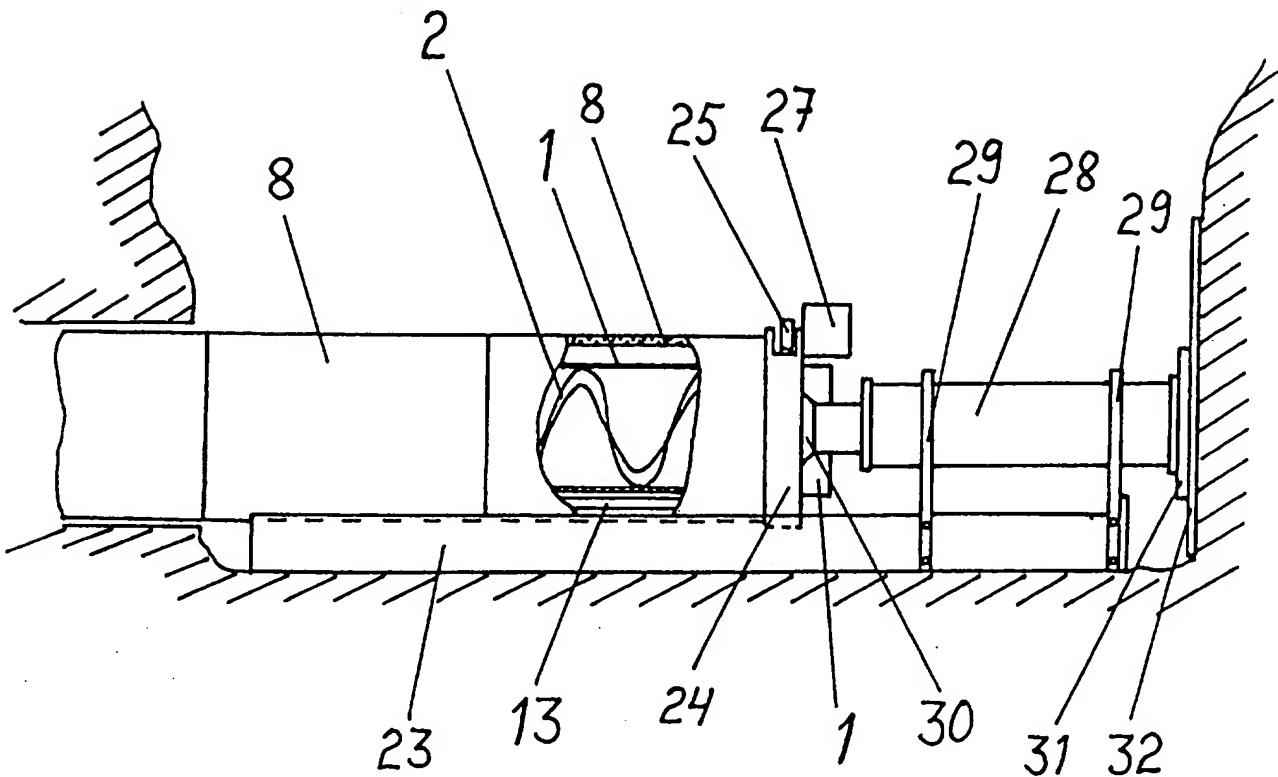


Fig. 4

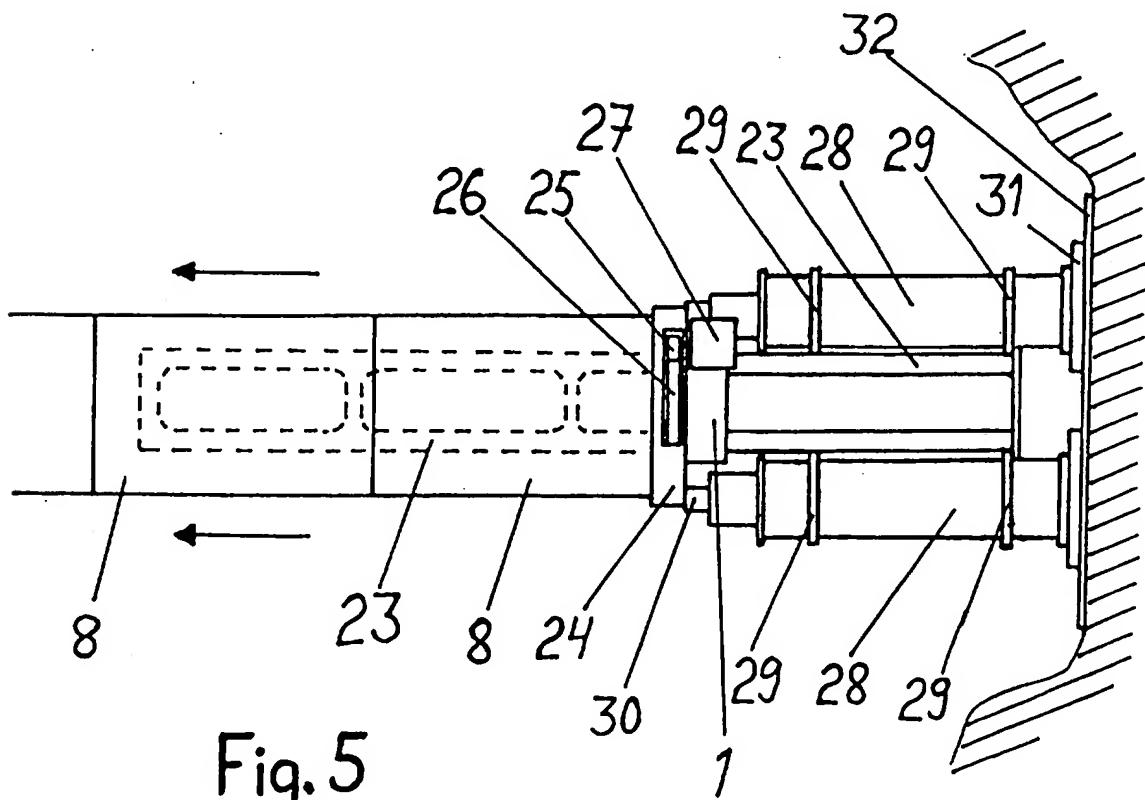


Fig. 5

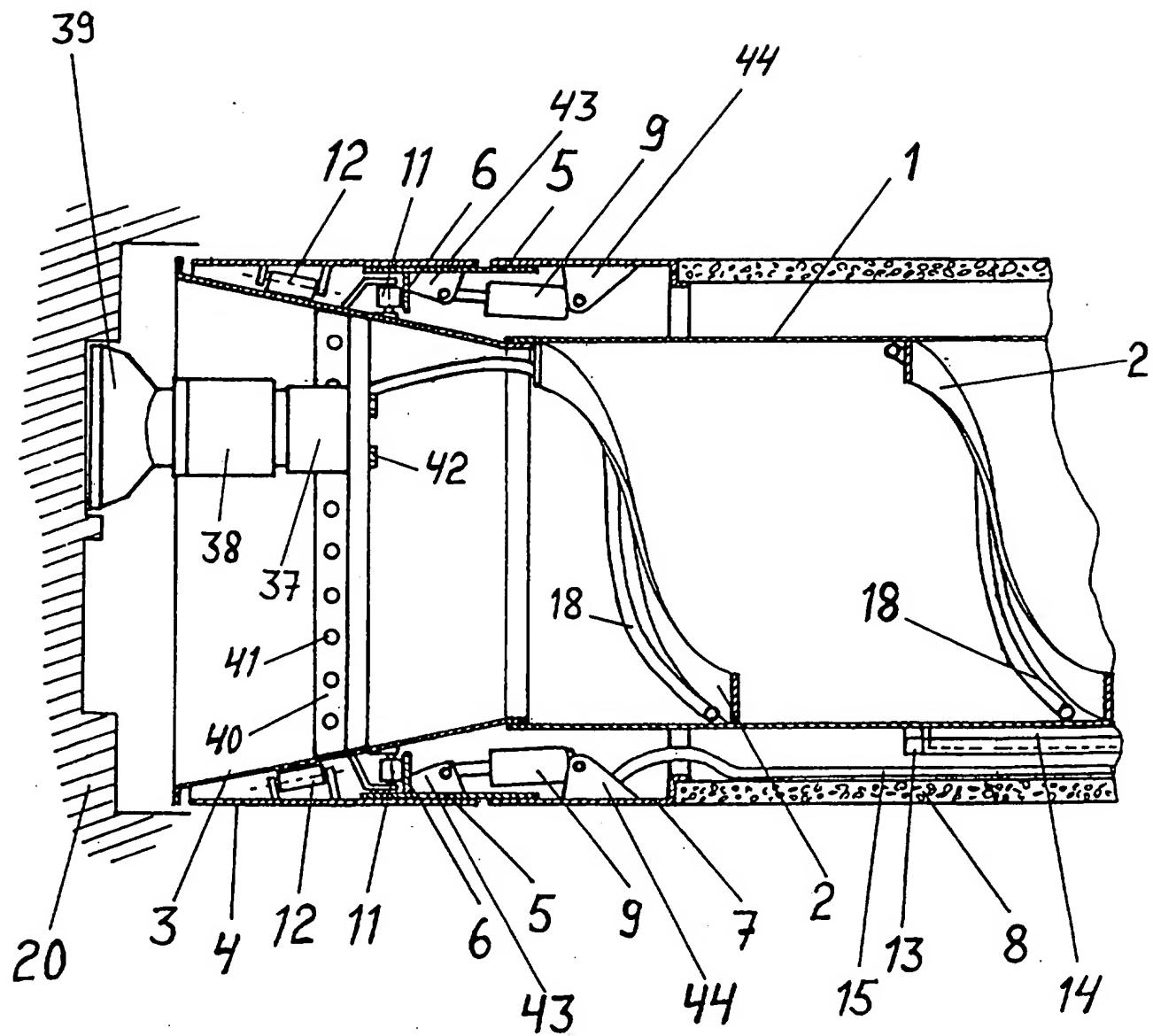


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**